



AGUAS, SUELOS Y HORTALIZAS COMO FUENTE POTENCIAL DE ENTEROPARÁSITOS EN NIÑOS DE LA ESCUELA MAJARA, CAPIRA

¹Katherine L. González, ¹Rogelio E. Rivas & ^{1,2}Nidia Sandoval

¹Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Ambiental, Facultad de Ciencias Naturales y Tecnología, Universidad de Panamá

²Departamento de Microbiología y Parasitología.

E-mail: lotuskatherine@gmail.com

RESUMEN

Las parasitosis intestinales constituyen uno de los principales problemas de salud pública en el mundo. Su morbilidad está estrechamente ligada a la pobreza, la inadecuada higiene personal, falta de servicios sanitarios, inadecuado suministro de agua y a la contaminación fecal; afectando principalmente a niños en numerosos países en vías de desarrollo. Este trabajo se llevó a cabo para determinar la presencia de enteroparásitos intestinales en la población estudiantil de Majara, tomando en cuenta factores personales, educativos y ambientales que favorecen el parasitismo.

Para lograr los objetivos del estudio se analizaron muestras humanas de heces mediante el método directo por triplicado y la técnica de concentración por flotación. Igualmente, se tomaron muestras correspondientes a aguas, suelos y vegetales en diferentes puntos.

En muestras humanas se encontraron parásitos y comensales intestinales. El 63.4% de las muestras fueron positivas, predominando el protozooario comensal *Blastocystis hominis* con 31% y el parásito *Giardia intestinalis* con 12.1%. En las muestras ambientales en agua para el consumo humano se encontró *Eimeria* sp. en un 3.8% de positividad, en suelos se encontraron 11.5% destacándose el parásito *Taenia* sp. y en vegetales un 39.3%, donde observamos parásitos como *Strongyloides* sp. y *Ascaris* sp., además de otros nematodos ambientales. En conclusión, determinamos que la calidad parasitológica del agua, suelo y vegetales son una fuente de contaminación por parásitos para los niños de la comunidad de Majara, que junto a otros factores

personales y educacionales, trabajan de forma colaborativa en la transmisión y permanencia de parásitos intestinales dentro de la comunidad.

PALABRAS CLAVES

Parásitos intestinales, enteroparásitos, comensales.

WATERS, SOIL AND VEGETABLES PRODUCE AS POTENTIAL SOURCES OF ENTEROPARASITES IN CHILDREN FROM MAJARA, CAPIRA SCHOOL

ABSTRACT

Intestinal parasitosis is one of the main problems of public health worldwide. Its morbidity is strictly linked to poverty, lack of personal hygiene, lack of sanitary restrooms, inadequate water supply and fecal contamination which affect mainly children in many developing countries. This study aimed to shed light on the presence of intestinal enteroparasites in the student population of Majara, taking into account personal, educational and environmental factors that favor parasitism.

To achieve the objectives of the study, human stool samples were analyzed using the direct method in triplicate and the flotation concentration technique. In the same way, samples were taken corresponding to water, soil and vegetables at different places.

In sample of human we found parasites and intestinal commensals, the 63.4% were positive for parasites, Prevailing the commensal protozoan *Blastocystis hominis* with 31% and the parasite *Giardia intestinalis* with 12.1%. In the environmental samples of water for human consumption *Eimeria* sp. was in 3.8% positivity, in the soil we found 11.5% standing out the parasite *Taenia* sp. and in vegetables 39.3%, we observe the parasites *Strongyloides* sp. and *Ascaris* sp. in addition to other environmental nematodes. In conclusion, we determined that the parasitic quality of water, soil and vegetables are a source of contamination by parasites for children in the community of Majara, which along with other personal and educational factors, workers collaboratively in the transmission and permanence of intestinal parasites within the community.

KEYWORDS

Intestinal parasites, Enteroparasites, commensals.

INTRODUCCIÓN

A pesar del reconocimiento de la existencia de los parásitos desde la época de los egipcios, los parásitos intestinales continúan generando con el correr de los años, consecuencias en la salud del ser humano. Según Morales (2016), se estima que más de un cuarto de la población del mundo presenta parásitos, siendo la más afectada la población infantil de bajos recursos (Espinosa *et al.*, 2011).

La OPS en el 2007, estimó que el 20%-30% de las personas que residen en las Américas están infectadas con una o varias helmintiasis, siendo de 50%-95% en las zonas habitacionales muy pobres. En América Latina y el Caribe, más de 209 millones de personas viven por debajo de la línea de pobreza. En estos recae la carga de una serie de enfermedades infecciosas parasitarias, constituyendo una de las primeras causas de morbilidad en menores de 5 años.

Por lo general son las comunidades rurales las que mayormente se ven afectadas por parásitos, ya que, por su característica de pobreza rural, carecen de adecuados servicios básicos como agua potable, pavimentación, casas estructuralmente adecuadas para no permitir la sobrevivencia de los enteroparásitos en su entorno, entre otros, causando consecuentemente problemas en la salud (Almaguer, 2009).

En los niños de poblaciones rurales, una de las principales afectaciones a la salud que se presentan, son causados por los enteroparásitos, que generan un efecto negativo en su crecimiento y desarrollo, tanto físico como psíquico, asociado a la presencia de síntomas tales como anemias, desnutrición y diarreas, que son las manifestaciones más relevantes (OMS, 1981; Uribarren, 2014). Aun así, la mayoría de los casos de infecciones parasitarias intestinales cursan de forma asintomática, convirtiéndose los niños en diseminadores ambientales de los enteroparásitos, pues defecan en el medioambiente libre de síntomas y sin necesidad de recurrir al tratamiento de sus malestares (Uribarren, 2014).

Panamá, como país tropical y con muchas personas que viven en condiciones de pobreza rural, no se escapa de esta realidad, pues las condiciones ambientales tales como las temperaturas cálidas, altos niveles de humedad ambiental, lluvias casi todo el año, alta cobertura vegetal que protege de la radiación en muchas zonas rurales, una amplia cantidad de vectores mecánicos y reservorios animales domésticos y silvestres, pueden favorecer la permanencia y dispersión de los parásitos en el ambiente; incluyendo los cuerpos de aguas que sirven de consumo y de fuente de irrigación a los cultivos.

La comunidad rural de Majara ubicada en el distrito de Capira, provincia de Panamá, comparte estas características ambientales que favorece la transmisión de enteroparásitos en los niños de su centro escolar. Además, su clima favorece el cultivo de hortalizas tales como el maíz, lechugas, café, entre otros y también presentan gatos y perros ferales que no reciben tratamiento veterinario. Todos estos factores personales y ambientales son favorecedores de infecciones intestinales adquiridas por ingestión. Por lo que decidimos investigar los valores de prevalencia de parásitos en sus niños y las fuentes de infecciones ambientales para estos niños.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se escogieron 40 muestras de heces de niños y 80 muestras ambientales correspondientes a aguas (n=26), suelos (n=26) y vegetales (n=28), colectados de los hogares de cada niño y de la escuela de la comunidad para su análisis parasitológico.

1. Análisis de las muestras de heces

1.1 Colecta de muestras de heces

Se pidió al total de la población de la Escuela Majara (41 niños de 5 a 13 años) y con consentimiento firmado de los padres, traer sus muestras fecales en envases estériles de rosca con boca ancha que el equipo investigador les suministró. Los envases fueron rotulados con el código de la muestra, nombre del niño, lugar y edad. La población

estudiantil corresponde a cuatro salones de clases multigrado desde kínder hasta sexto grado.

Al día siguiente, las muestras fueron recogidas en la escuela e inmediatamente preservadas con formalina al 7%, para posteriormente ser trasladadas al Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Ambiental (LIPAAM) de la Universidad de Panamá, donde se realizaron las inspecciones por microscopía.

Durante la visita en la escuela, se realizó una encuesta individual en la que se recogieron los datos personales, educacionales y ambientales que pueden influir en los grados de parasitismo de cada niño.

- En los datos personales se evaluó la edad, sexo, peso y talla de los niños.
- En los datos educacionales se consideró el grado alcanzado por cada niño, y el conocimiento que posee de los parásitos, el lavado de los alimentos antes de su consumo y la frecuencia en el uso del calzado
- En los conocimientos ambientales se evalúa el entorno del hogar, la calidad de agua de consumo y el saneamiento ambiental

1.2 Procesamiento de las muestras de heces

Las muestras de heces recolectadas fueron analizadas mediante el método directo por triplicado con una gota de Lugol como colorante de contraste. Finalmente, se procedió a la observación en el microscopio con el objetivo de 10x identificando los protozoarios y helmintos presentes en las muestras fecales.

2. Análisis de las muestras de agua

2.1 Toma de muestras de agua

Se colectaron 26 muestras de aguas de cada hogar de cada niño de la Escuela de Majara y una muestra de la fuente de agua de la Escuela.

Para la toma de las muestras se les suministró a los estudiantes envases plásticos de pared lisa de dos litros con tapa rosca, rotulados con

código de muestra, nombre del niño, lugar y edad, los cuales llenaron en sus hogares con el agua que utilizaban para sus necesidades básicas. Igualmente se tomó una muestra del agua en la escuela que se utiliza para beber y cocinar. Posteriormente, fueron llevadas al laboratorio manteniendo la cadena de frío y finalmente, se almacenaron en el laboratorio a 4°C hasta el momento de su procesamiento y análisis.

2.2 Procesamiento de las muestras de agua

Las muestras se dejaron sedimentar al menos durante dos horas y luego, utilizando una pequeña y delgada manguera como sifón, decantamos el agua de la botella hasta que obtuvimos un 1% de su volumen total. Posteriormente, se transfirió el sedimento en su totalidad del volumen recuperado en tubos tipo Falcon de 50 ml. Luego, se procedió a centrifugar a 1000 r.p.m. durante 15 min. Después de centrifugado se eliminó el sobrenadante y se recuperó el sedimento, al cual se le agregó el doble de formalina al 7% como fijador de las formas parasitarias. Para la extracción de los parásitos se aplicó la técnica de concentración por sedimentación y flotación de Ritchie y Sheater (OMS, 1992).

Finalmente, cada muestra fue observada en el microscopio y se identificaron las formas parasitarias.

3. Análisis de las muestras de suelo

3.1 Toma de muestras de suelo

Para la toma de muestras de suelo, se les suministró a los 26 hogares en donde viven la población total de escolares de Majara, bolsas plásticas transparentes rotuladas con códigos de muestra, nombre del niño, lugar y edad. Los niños en sus hogares recolectaron aproximadamente 100 g de suelo de la capa superficial, cercanos al servicio sanitario. Igualmente, se tomó una muestra en la escuela, específicamente en el área de juegos de los niños. Finalmente, las muestras colectadas fueron transportadas a 4°C y trasladadas al laboratorio.

3.2 Procesamiento de las muestras de suelo

Para el procesamiento de las muestras de suelo, se pesó 50 g del suelo recolectado en una balanza. Los suelos se disolvieron en un envase con 100 ml de agua destilada estéril, agitando vigorosamente la mezcla

durante 10 min para homogenizarla. Con la ayuda de una gaza, se eliminó las partículas gruesas que no se diluyeron y después, se colocó el filtrado en dos tubos tipo Falcon por muestra, rotuladas de la misma forma que las bolsas en las que se transportaron. Luego, se centrifugaron los tubos a 1000 r.p.m. durante 15 min a 4°C. Pasado este periodo de centrifugación, se decantó la fase líquida y al sedimento se le agregó formalina al 10%, en una proporción aproximada al doble de la cantidad de sedimento preservado. Finalmente, se agitaron los tubos para homogenizar el sedimento con la ayuda de un vortex, asegurándose que se re-suspendiera todo el sedimento, para almacenar las muestras a temperatura ambiente y evaluarlas posteriormente con las técnicas de concentración bifásica utilizadas en el análisis de las muestras de aguas.

4. Análisis de la muestra de vegetal

4.1 Toma de la muestra de vegetal

Para la toma de las muestras de vegetal, se seleccionaron a las plantas de culantro (*Coriandrum sativum*) por ser una de las más comunes en todos los hogares de Majara y que crecen sobre la superficie del suelo. Se les suministró a los estudiantes bolsas plásticas, transparentes, rotuladas con códigos de muestra, nombre del niño, lugar y edad. Llegados a sus hogares, los niños(as) colectaron los culantros de los alrededores, donde ellos los suministran para cocinar.

En la escuela, igualmente se recolectaron muestras de culantros del huerto escolar. Todas las muestras (n=28) se llevaron al laboratorio. Luego, se transfirieron los culantros a botellas plásticas, lisas rotuladas de la misma forma que la bolsa en la que se transportaron y seguido, se les agregó a los envases agua destilada estéril hasta cubrir el vegetal, se agitó vigorosamente durante 10 min y luego, se colocaron a 4°C durante 2 hr.

4.2 Procesamiento de la muestra de vegetal

Transcurridas al menos 2 horas, se decantó el agua y se siguió con el mismo procedimiento que las muestras de agua que se describió en la sección 2.2.

5. Análisis estadísticos

Los datos obtenidos se transcribieron en una base de datos en el programa Epi Info versión 7, donde se calcularon los porcentajes y probabilidades y para la asociación de las variables se utilizó el χ^2 (X^2) con intervalos de confianza de 95% y el factor ODDS Ratio (OR). Los resultados se expresaron en cuadros y gráficos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Prevalencia de parásitos intestinales en niños de la Escuela Majara, Capira.

Se encontró una prevalencia parasitaria del 63.4%, en contraste con los no parasitados de 36.6%. Este resultado concuerda con los rangos encontrados en múltiples comunidades rurales alrededor del mundo, como con lo observado por Zonta *et al.* (2007), quienes en su estudio en las zonas rurales de Argentina encontraron un 66.7% de positividad, mencionando que la principal causa del parasitismo es la carencia de normas de higiene y la falta de servicios sanitarios básicos. Los resultados obtenidos tienen una prevalencia moderada, si comparamos con otras comunidades de Panamá, como lo son las zonas indígenas, donde la prevalencia de parasitismo es mayor del 90% (Arosemena *et al.*, 2013) y comparando con otras zonas rurales de Panamá donde también se alcanza un 66% de positividad: Santa María en la provincia de Herrera, Coclesito y Escobal en la provincia de Colón, Guararé en la provincia de Los Santos, Boquete y Volcán en la provincia de Chiriquí (Rodríguez, 2013). La razón básica y evidente por la cual los niños presentaron estos niveles de prevalencia probablemente sea por la estrecha relación que establecen los niños con las fuentes de infección, mediante la falta de hábitos higiénicos bien establecidos, aunados a un sistema de defensa inmunológico inmaduro (Calchi *et al.*, 1996).

2. Espectro parasitario de la comunidad escolar de Majara, Capira.

Respecto al espectro parasitario de la comunidad escolar de Majara, se observa la diversidad y prevalencia parasitaria, en el que se evidencia la presencia de 6 especies de comensales y 3 especies de parásitos intestinales en estas muestras (Figs. 1, 2). Además, se denota

que la mayor prevalencia para los comensales fue la de *Blastocystis hominis* con un 31%, mientras que, para los parásitos intestinales, se tiene a *Giardia intestinalis* con un 12.1%.

La presencia de especies de comensales en humanos (protozoos) se considera como indicadores de contaminación fecal, ya que se contraen por fecalismo. Sin embargo, el comensal *Blastocystis hominis*, aunque no es considerado patógeno por algunos autores, se cree que puede ser la causa de cierta sintomatología presentada por algunos pacientes, tales como diarrea, dolor abdominal, escalofríos, a veces vómitos y náuseas (Al-Tawil *et al.*, 1994). Por este motivo se debe prestar atención a los elevados niveles de prevalencia en la comunidad, que podrían explicar las sintomatologías asociadas en cada niño sin causa aparente.

En el caso de las giardiosis, causada por *Giardia intestinalis*, está demostrado que este parásito es el más frecuente en niños escolares, persistiendo por más tiempo y con más intensidad la infección que otros parásitos intestinales, y causando efectos adversos (Savioli *et al.*, 1992; Berkman *et al.*, 2002;). Los síntomas observados por la presencia de este parásito incluyen diarrea líquida, esteatorrea, cólicos intestinales, entre otros. Por lo que, en la etapa sintomatológica de la enfermedad, el hospedador requiere tratamiento (Eligio *et al.*, 2017).

Como hechos que llamaron la atención, se pudo observar que solo se encontró una especie de helminto, *Necator americanus* con un 1.7% de prevalencia. En Panamá, el Ministerio de Salud cada año brinda tratamiento desparasitante en escuelas primarias de áreas rurales como la Escuela de Majara aplicando diversos medicamentos como albendazol, por lo que bajan las parasitosis por helmintos como *Necator americanus* (MINSa, 2017). Según la literatura, se considera una enfermedad tropical "menospreciada" o "descuidada" (NTDs - *Neglected Tropical Diseases*) de importancia en salud pública, que se presenta en cualquier grupo de edad, con mayor repercusión en la salud en niños y durante el embarazo. Las condiciones ideales para el desarrollo parasitario se encuentran en áreas rurales agrícolas, de cultivo de café, lechuga, caña de azúcar, apio, como Majara, en las que coexisten deficiencias importantes de tipo nutricional,

socioeconómico y sanitario (Uribarren, 2014). Pero gracias a este tratamiento anual, los niveles de parasitosis por helmintos son bajos en Panamá.

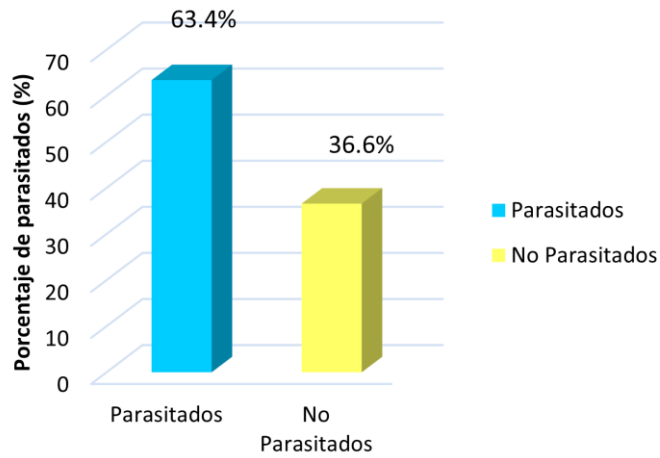


Fig. 1 Prevalencia de parásitos intestinales en niños de la Escuela Majara, Capira

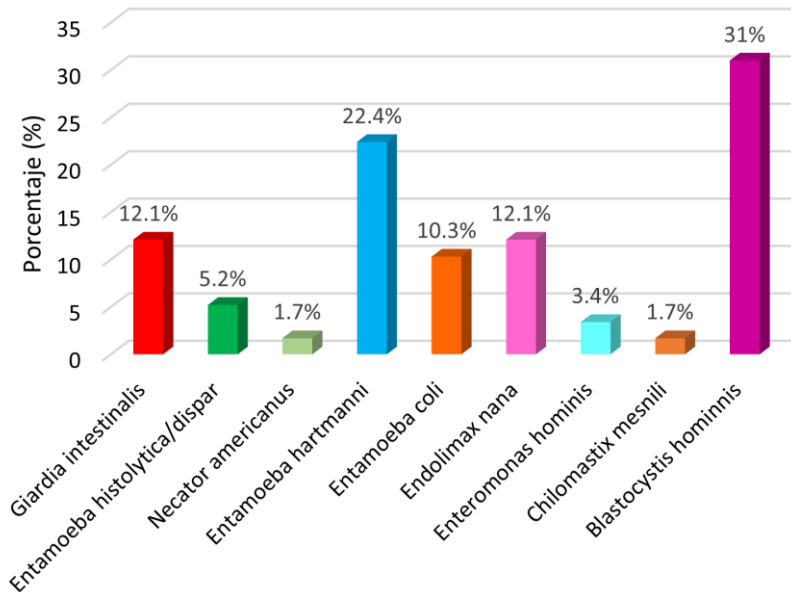


Fig. 2 Espectro parasitario de la comunidad escolar de Majara, Capira

Factores personales

Al referirse al porcentaje de parásitos en relación con las edades de 5 a 12 años (Fig. 3), se detectó que los porcentajes de parasitación alcanzaron un mínimo de 33.3% en niños de 12 años y un máximo de 85.7% en niños de 7 años. A pesar de todo, los valores obtenidos en todas las edades no reflejan una diferencia significativa entre ellos ($p=0.68$). La OMS (1990), señala que la carga parasitaria o intensidad de la infección esperada, alcanza su máximo alrededor de los 5 años de edad, por lo que los escolares tienden a sufrir infecciones severas. Algunos reportes han demostrado que estas infecciones persisten más tiempo y son más intensas en los niños, con efectos deletéreos tanto sobre el crecimiento y desarrollo, como sobre el aprendizaje. Además, Rodríguez *et al.* (1993) señalan que los pequeños en estas edades tienden a consumir alimentos fuera del hogar, con pocos valores nutritivos y generalmente preparados sin la higiene necesaria y que comúnmente están expuestos a contaminación por insectos y polvo, lo que aumenta la transmisión de enteroparásitos.

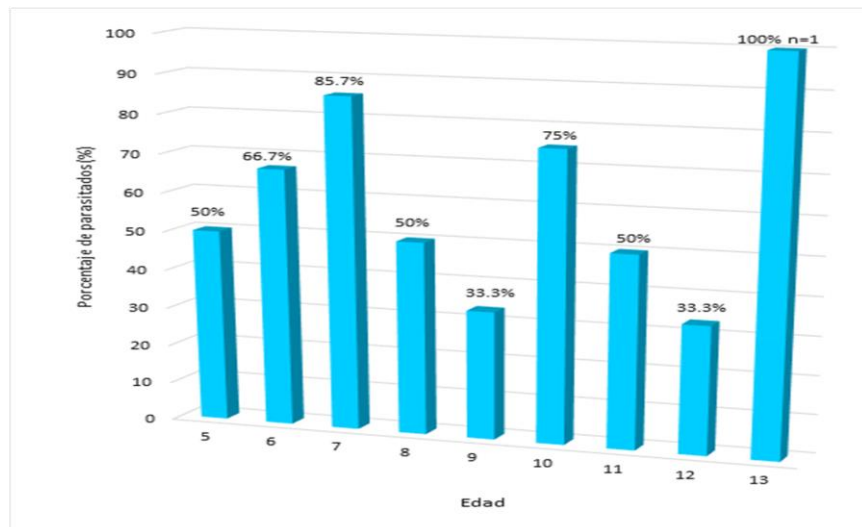


Fig. 3 Porcentaje de los estudiantes parasitados en la comunidad en estudio, en relación a la edad

3. Análisis de muestras ambientales

3.1 Análisis de muestras de agua

En el análisis de las muestras, solamente se encontró 3.8% de positividad (Fig. 4), lo cual parece indicar que el agua no es el factor principal de las parasitosis. Cabe señalar que el parásito encontrado corresponde a *Eimeria* sp. Este parásito afecta principalmente a aves y mamíferos doméstico, y se transmite mediante la ingestión de ooquistes esporulados, procedentes del alimento, el agua o los pastos contaminados, o bien, los animales lo pueden adquirir al lamer el pelaje contaminado, dando como sintomatología anorexia, pérdida de peso, diarrea mucoide y hemorrágica (Georgi, 1985). Según Ernst & Benz (1986), en los casos severos, las heces son líquidas, sanguinolentas y pueden contener estrías de mucosa intestinal. Los animales pueden presentar emaciación, deshidratación, debilidad y estupor. Los esfuerzos improductivos de defecación pueden generar prolapso rectal. La muerte ocurre principalmente por la diarrea, que causa pérdida de electrolitos y deshidratación; sin embargo, la hemorragia y las complicaciones secundarias con gérmenes oportunistas pueden contribuir también a la mortalidad. Los animales que se recuperan de las infecciones severas pueden sufrir pérdidas permanentes de producción. En este punto es importante recalcar que solamente la presencia de un parásito en estas aguas es de preocupar, ya que cualquier otro organismo patógeno puede entrar igualmente por esta vía de transmisión (Pérez & Rosales, 2008).

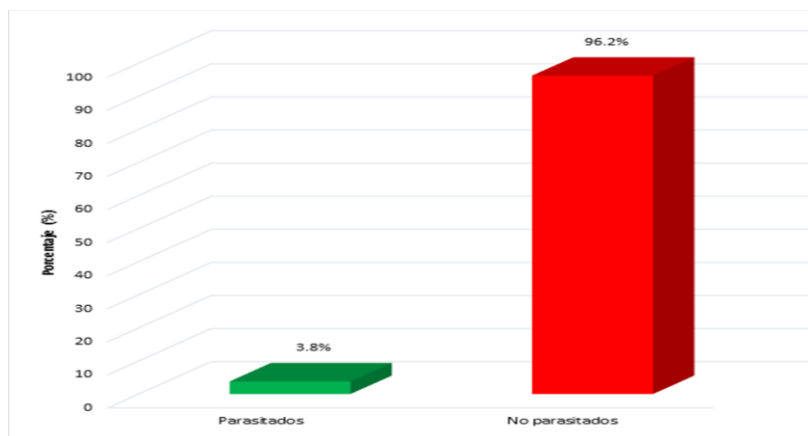


Fig. 4 Porcentaje de muestras de aguas contaminadas con formas parasitarias en la comunidad de Majara

3.2 Análisis de muestras de vegetales (culantro)

Se encontró que un 39.3% de las muestras contenían nematodos cuya morfología coincidía con nematodos de vida libre y dos especies de vida parásita (Fig. 5).

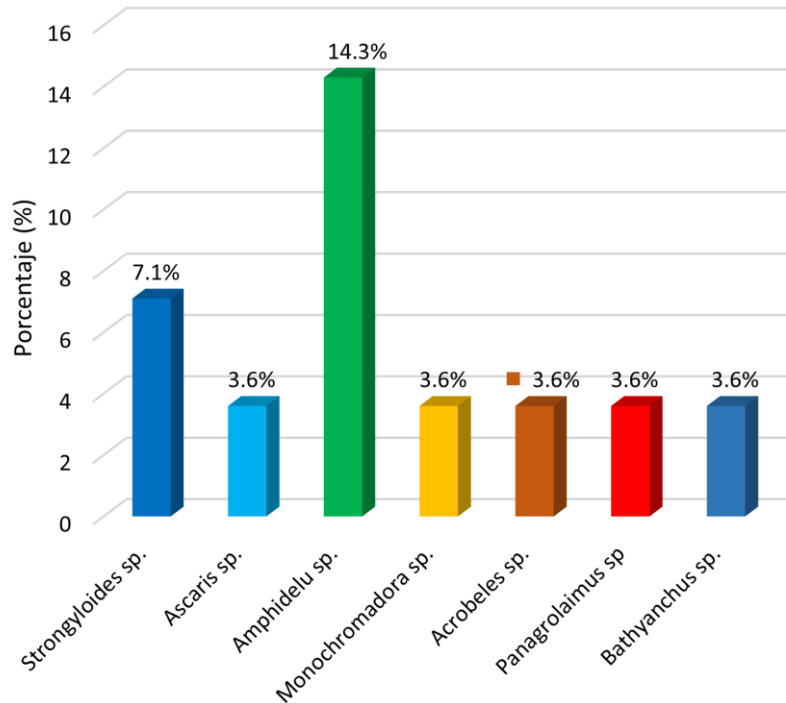


Fig. 5 Espectro parasitario encontrado en las muestras de vegetales de la comunidad de Majara

Liu & Arauz (2009) reportaron en la comunidad de Boquete, provincia de Chiriquí, que las hortalizas que crecen a nivel del suelo son las más contaminadas por formas parasitarias, como las lechugas y repollos. El culantro, a pesar de ser una planta que se cocina y a sabiendas que el calor destruye las formas parasitarias, es un vegetal que se cultiva a nivel del suelo en la mayoría de los hogares de los niños de Majara, siendo entonces un buen representante para analizar en la comunidad,

con fines de detectar los parásitos que puedan contaminar los alimentos de origen vegetal y representando a aquellas hortalizas que no se cocinan. El porcentaje de positividad por parásitos encontrados en el culantro, indica que existe contaminación fecal y en la mayoría de los casos, procedente de la fuente de agua de irrigación o del abono aplicado o de la mala higiene del personal que los manipula (OPS & OMS, 2016; Liu & Arauz, 2009).

La figura 5 señala que se encontró la presencia de larvas pertenecientes a la familia Strongylidae con un 7.1% y un huevo de la familia Ascaroidea con un 3.6%, que son parásitos de alta resistencia a las condiciones del ambiente e indicador de contaminación fecal en estos alimentos, pudiendo causar consecuentemente enfermedades en su hospedador humano (Fig. 6 a, b). El alimento crudo o mal cocido, e inclusive el agua utilizada para su riego, brindan una fuente potencial para una posible contaminación parasitaria. La infección se inicia con el consumo de un alimento o de agua que contiene los quistes o huevos de los parásitos. Una vez en el interior del organismo, los parásitos se aprovechan del organismo humano para sobrevivir causando a su vez problemas intestinales a su hospedador (González *et al.*, 1996).



Fig. 6 (a) Larva tipo Strongylidae., (b) Huevo tipo Ascaroidea. en muestras de culantros

El huevo de *Ascaris* sp. que encontramos tiene un morfotipo muy similar al áscaris de humanos o cerdos, siendo entonces estos las posibles fuentes de transmisión de este parásito. Por su parte, la larva de la familia Strongylidae, según su morfología también es similar a la larva del hombre. Esos dos reportes nos hacen suponer que a pesar de que la comunidad tiene letrinas, deben haber miembros en la comunidad que no las utilizan, siendo fuente de infección a los cultivos y son un peligro para todas las personas que los consumen dentro y fuera de la comunidad.

Al observar su espectro parasitario (Fig. 5), también vemos que se encontró que la mayor prevalencia corresponde a larvas de vida libre o fitófagas. Destaca especialmente *Amphidelus* sp. con 14.3%, quien es un nematodo bacterióvoro, es decir, se alimenta de las bacterias donde se encuentra, en tal caso, en los culantros.

3.3. Análisis de las muestras de suelo

Se encontró un 11.5% de positividad entre las 29 muestras de suelo analizadas (Fig. 7). Al revisar el espectro parasitario del suelo, se encontraron varias especies, de las cuales corresponden a parásitos de roedores, nematodos de vida libre y solamente se encontró una especie, *Taenia* sp., que puede afectar al hombre.

La *Taenia* sp. encontrada en un 3.8% en las muestras de suelos, es el parásito causante de la teniosis en el hombre y prevalece en zonas rurales y urbanas, con infraestructura sanitaria deficiente. Esta se adquiere mediante la ingesta de carne cruda o mal cocida con cisticercos (carne de ganado vacuno/*T. saginata* y carne de ganado porcino/*T. solium*), el cual es su mecanismo de infección. El parásito se fija al intestino delgado por medio del escólex y se desarrolla hasta adulto en el transcurso de 2-3 meses. El daño que produce en la mucosa intestinal es mínimo, pero el humano juega un papel fundamental como diseminador, ya que es el hospedero definitivo. Elimina proglótidos y huevos infectantes con las heces, que representan un problema de contaminación severa, si estas heces se eliminan al aire libre, tal como ocurre con muchos niños pequeños. La detección y tratamiento de portadores de *Taenia solium*, el control

sanitario y la eliminación de excretas en lugares adecuados son algunas medidas de prevención para evitar que los animales, principalmente los cerdos, ganado vacuno, el humano (y con mucho menor frecuencia los perros), adquieran cisticercosis. La teniosis causada por el parásito adulto es con frecuencia asintomática; aun así, se ha reportado dolor abdominal, náusea, alteraciones en el apetito, pérdida de peso, cefalea, diarrea o constipación, mareo y prurito anal. El parásito se identifica con mayor facilidad debido a la eliminación de proglótidos con las heces fecales y a la sensación particular que produce el movimiento espontáneo de los segmentos al pasar por el ano, en el caso de *T. saginata*, actividad que persiste hasta que los proglótidos se deshidratan (Uribarren, 2015b). Pero si un mamífero ingiere los huevos de la *T. solium* específicamente, se produce la cisticercosis que puede causar problemas muy severos a nivel del cerebro. Puede causar ceguera, epilepsias, disminución notable del desarrollo cognitivo, etc., dependiendo de la región del cerebro en donde se ubique el cisticerco (OMS, 1981). Por tanto, la presencia de un solo huevo en las heces o en los suelos, representa un peligro de contaminación por parásitos severos en la comunidad, y un llamado urgente de la necesidad de desparasitar especialmente a los cerdos, que viven cerca de las casas, principales responsables de las cisticercosis en el hombre.

Por otro lado, se encontró a *Syphacia* sp. en un 3.8%, que es un nematodo de la familia Oxiuridae, parásito de los roedores, en que las especies más conocidas son *Syphacia muris* y *Syphacia obvelata* (Taffs, 1976; Wescott, 1982; Baker, 2007). A pesar de no afectar al hombre, los roedores también pueden ser portadores de otros parásitos que si le causen enfermedades como la *Hymenolepis nana* o tenia enana de ratas y ratones. Por lo que la aparición de un huevo de este nematodo, indica el riesgo potencial de que los roedores puedan contaminar a los cultivos con sus heces e infectar a los miembros de la comunidad con sus parásitos y otros patógenos como el virus del Hanta y bacterias diversas (Uribarren, 2015a).

El tercer y último organismo encontrado fue *Hoplolaimus* sp. con 3.8% de positividad, siendo este un fitoparásito de importancia económica, nematodo plaga en diversos cultivos agronómicos, el cual, manifiesta el daño causando muerte en el tejido vascular o cortical de la raíz al

encontrarse en altas densidades poblacionales, no obstante, este daño no afecta a la salud humana (Zuckerman *et al.*, 1987).

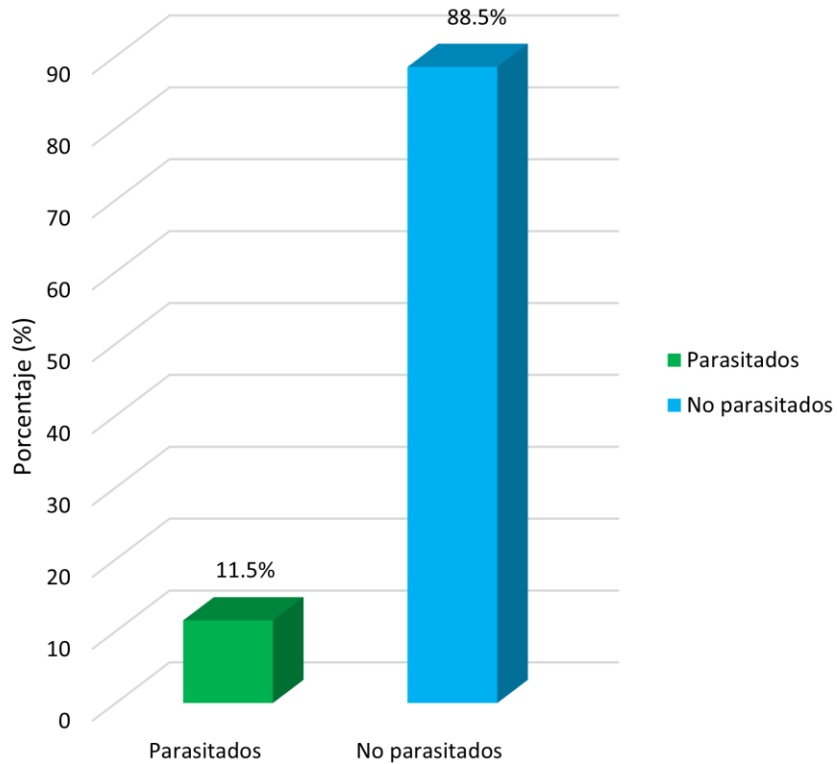


Fig. 7 Porcentaje de muestras de suelos contaminados con formas parasitarias en la comunidad de Majara

CONCLUSIÓN

Como vemos, dentro de la comunidad de Majara, sus niños poseen niveles de parasitismo del 63.4%, principalmente causados por protozoarios en un 98.2%. Dentro de los comensales encontrados de mayor prevalencia se tiene a *Blastocystis hominis* con 31%, mientras que para los parásitos tenemos a *Giardia intestinalis* con 12.1%. El

único helminto encontrado en las muestras de heces de los niños fue *Necator americanus* con 1.7%.

Las muestras ambientales de aguas, suelos y vegetales no detectaron protozoarios similares a los encontrados en los niños de la comunidad, pero si ponen en evidencia la presencia de helmintos parásitos como *Taenia* sp., *Ascaris* sp. y *Strongyloides* sp.

En las muestras de aguas el 3.8% eran positivos a formas parasitarias, dentro de las cuales sobresale el *Coccidio* spp. con 3.8% el cual no contamina al hombre; en los suelos el porcentaje de muestras positivas fue 11.5%, dentro de los que se destaca el parásito perteneciente al género *Taenia* sp. con 3.8% y los vegetales que presentaron un 39.5% de positividad a formas parasitarias, siendo el *Strongyloides* sp. el parásito de mayor prevalencia con 7.1% y *Ascaris* sp. con 3.6%.

La calidad parasitológica del agua, suelo y vegetales como fuente de contaminación por parásitos, no incide de una manera significativa en la comunidad estudiantil de Majara ($p=0.4$), sin embargo, se demostró en este trabajo, que la presencia de parásitos en muestras ambientales es una fuente potencial de contaminación por enteroparásitos.

AGRADECIMIENTOS

A la directora de la Escuela Majara donde se desarrolló el estudio, por apoyarnos con los niños, hablar con los padres de familia y brindar una gran importancia al proyecto de investigación. A Félix Benjamín y Cristhian Abrego por ayudarnos en la recolección de algunas muestras. Y finalmente al Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Ambiental (LIPAAM), ya que con su apoyo en infraestructura y asesoramiento logramos desarrollar este trabajo de investigación.

REFERENCIAS

Almaguer, R. 2009. El concepto de lo rural y de lo urbano. Disponible online: <http://colmenaurbana.blogspot.com/2009/01/el-concepto-de-lo-rural-y-lo-urbano.html> Visitado el 22 de marzo de 2018.

Al-Tawil, Y., M. Gilger, G. Gopalakrishna, C. Langston & K. BOMMER. 1994. Invasive *Blastocystis hominis* infection in a child. Arch. Pediatr. Adolesc. 148: 882– 885.

Arosemena, V., C. Castillo, & G. Guerra. 2013. Detección de enteroparasitosis humana y fuentes de contaminación ambiental en el río Chagres, Panamá. Disponible online: http://bibvirtual.ucla.edu.ve/db/psm_ucla/edocs/rvsp/RVSP0202/htmlarticulo5.htm. Visitado el 23 de marzo de 2017.

Baker, D. 2007. Flynn's parasites of laboratory animals. 2da edición. Blackwell Publishing, Estados Unidos. Pp. 303.

Berkman, O., A. Lescano, R. Gilman, S. López & M. Black. 2002. Effects of stunting, diarrhoeal disease and parasitic infection during infancy on cognition in late childhood: a follow up study. Lancet 16: 564–571.

Calchi M., G. Chourio & I. Díaz. 1996. Helmintiasis Intestinal en niños de una comunidad marginal del Municipio Maracaibo. Estado Zulia-Venezuela. Kasmera. 24: 17–38.

Eligio L., E. Pontifez, S. Pérez & E. Jiménez. 2017. Antigiardial Effect of Kramecyne in Experimental Giardiasis. Evid Based Complement Alternat. Med. 2017;2017:6832789.

Ernst, J. & G. Benz. 1986. Intestinal coccidiosis in cattle. The veterinary clinics of North America/parasites: epidemiology and control. W.B. Saunders Company, Philadelphia, PA. Rev. Medline 2(2): 283–291.

Espinosa, M., J. Alazales & M. García. 2011. Parasitosis intestinal, su relación con factores ambientales en niños del sector "Altos de Milagro", Maracaibo. Rev. Cubana Med. Gen. Integr. 27: 396–405.

Georgi, J. 1985. Parasitology for veterinarians. Fourth ed. W. B. Saunders Co., Phila. PA. Pp 344.

González, S., N. Jataí, P. Castellano, G. Golzavez, M. Perdomo, M. Grillo & F. Quevedo. 1996. Guía para el establecimiento de sistemas de vigilancia epidemiológica de enfermedades transmitidas por alimentos (VETA) y la investigación de brotes de toxi-infecciones alimentarias. Disponible on-line: http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/cursos_virtuales/VETA/bibliografia/Guia_veta.pdf Visitado el 22 de marzo de 2017.

Liu, J. & D. Arauz. 2009. Detección de parásitos intestinales en hortalizas, suelos y aguas en las tierras agrícolas de Boquete. Tesis licenciatura. Universidad de Panamá.

Ministerio de Salud (MINSA). 2017. Semana de Enfermedades desatendidas. Panamá. Disponible on-line: <http://www.minsa.gob.pa/noticia/minsa-realiza-lanzamiento-de-la-semana-de-las-enfermedades-desatendidas> Visitado el 19 de marzo de 2019.

Morales, J. 2016. Parasitosis intestinal en preescolares y escolares atendidos en el centro médico EsSalud de Celendín, Cajamarca. Bachiller en Tecnología Médica, área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica. Disponible on-line: <http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v16n3/a06v16n3.pdf> Visitado el 22 de marzo de 2018.

Organización Mundial de la Salud (OMS). 1981. Infecciones intestinales por protozoos y helmintos. Informe Técnico 666. Ginebra. Pp. 7. Disponible on-line: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/41310/2/WHO_TRS_666_%28part2%29_spa.pdf Visitado el 21 de marzo de 2017.

Organización Mundial de la Salud (OMS). 1990. Métodos básicos de laboratorio en parasitología médica. Ginebra. Pp. 16-17. Disponible on-line: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/38858/9243544101_\(part1\).pdf?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/38858/9243544101_(part1).pdf?sequence=1) Visitado el 22 de marzo de 2018.

Organización Mundial de la Salud (OMS). 1990. Informal consultation on Intestinal helminth infections. Geneva: World Health Organization. Disponible on-line: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/62188/WHO_CDS_IPI_90.1.pdf?sequence=1&isAllowed=y Visitado el 22 de marzo de 2018.

Organización Panamericana de la Salud (OPS) & Organización Mundial de la Salud (OMS). 2016. Los alimentos insalubres causan más de 200 enfermedades. Disponible on-line: http://www2.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10639:2015-los-alimentos-insalubres-causan-mas-de-200-enfermedades&Itemid=1926&lang=es Visitado el 23 de marzo de 2017.

Organización Panamericana de la Salud (OPS). 2007. Situación de salud en las américas. Publicación Científica y Técnica No. 622. ISBN 978 92 75 31626 0. Vol. 1. Washington, D.C., U.S.A. Disponible online: http://www.paho.org/mex/index.php?option=com_content&view=article&id=206%3Asituacion-salud-americas&Itemid=319 Visitado el 22 de marzo de 2018.

Pérez, G. & M. Rosales. 2008. Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú. *Rev Perú Med Exp.* 25 (1): 144–148.

Rodríguez, C. 2013. Parásitos intestinales presentes en niños de edad pre-escolar en poblaciones urbanas, rurales e indígenas de Panamá. Tesis de grado. Universidad de Panamá.

Rodríguez, I., G. Lugo, G. Rodríguez & M. Barrios. 1993. Frecuencia de parásitos intestinales y bacterias productoras de diarreas en niños de un hospital de zona. *Rev. Lat. Amer. Microbiol.* 35: 137–142.

Savioli, L., D. Bundy & A. Tomkins. 1992. Intestinal infections: a soluble public health problem. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 86: 353–354.

Taffs, L. 1976. Infections in laboratory rodents: a review. *Lab. anim.* January 10(1):1–13.

Uribarren, T. 2014. Necatoriasis. Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM. Disponible On-line: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/necatoriasis.html> Visitado el 23 de marzo de 2017.

Uribarren, T. 2015a. Himenolepiosis o Hymenolepiasis. Departamento de microbiología y parasitología, Facultad de Medicina, UNAM. México. On-line: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/hymenolepiosis.html> Visitado el 23 de marzo de 2017.

Uribarren, T. 2015b. Taeniosis o Teniasis. Departamento de microbiología y parasitología, Facultad de Medicina, UNAM. México. On-line: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/taeniosis.html> Visitado el 23 de marzo de 2017.

Wescott, R.B. 1982. Helminths: the mouse in biomedical research: Diseases. H. L. Foster, editor. New York. 2: 374–384.

Zonta, M., G. Navone & E. Oyhenart. 2007. Parasitosis intestinales en niños de edad preescolar y escolar: situación actual en poblaciones urbanas, periurbanas y rurales en Brandsen, Buenos Aires, Argentina. *Parasitol. Latinoam.* 62: 54–60.

Zuckerman, M., W. Mai & M. Harrison. 1987. Fitonematología “Manual de Laboratorio”. Centro agronómico tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.

Recibido 01 de agosto del 2017, aceptado 10 de mayo de 2018